

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-216659

(43)Date of publication of application : 10.08.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/08

G02B 7/00

G11B 7/22

(21)Application number : 2000-025826

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 03.02.2000

(72)Inventor : HIRAI HIDEAKI

(54) METHOD FOR ASSEMBLING/ADJUSTING OPTICAL PART FOR OPTICAL PICKUP DEVICE, METHOD FOR ASSEMBLING/ADJUSTING OPTICAL PART FOR LASER UNIT, DEVICE FOR DETECTING POSITIONAL DEVIATION OF OPTICAL PART AND DEVICE FOR ASSEMBLING OPTICAL PART

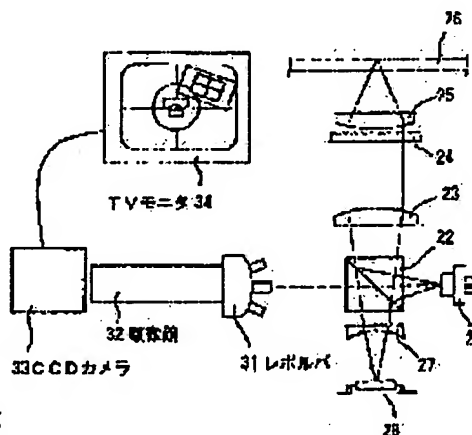
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To position and mount with high precision and in a short time the relative position between the light emitting point of a semiconductor laser and the light receiving part of a light receiving element and further the position of optical parts such as a grating or a hologram.

SOLUTION: The position of the light emitting point (chip surface active layer) of the semiconductor laser 21 is detected by an adjusting optical system consisting of a microscope 32 and a CCD camera 33 through a polarizing beam splitter 22, and a deviation from a prescribed position is calculated to perform the translational adjustment (positional adjustment in X and Y directions) for the semiconductor laser 21.

That is, the semiconductor laser 21 is moved by using an exclusive arm by the positional moving quantity of the semiconductor laser 21 calculated from the position of the light emitting point detected by image processing image pickup data by the CCD camera 33.

The semiconductor laser 21 is fixed to a substrate by adhering or soldering after the positional adjustment.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-216659

(P2001-216659A)

(43)公開日 平成13年8月10日(2001.8.10)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I          | テーム(参考)     |
|--------------------------|------|--------------|-------------|
| G 1 1 B 7/08             |      | G 1 1 B 7/08 | A 5 D 1 1 7 |
| G 0 2 B 7/00             |      | G 0 2 B 7/00 | H 5 D 1 1 9 |
| G 1 1 B 7/22             |      | G 1 1 B 7/22 |             |

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願2000-25826(P2000-25826)

(22)出願日 平成12年2月3日(2000.2.3)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 平井 秀明

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74)代理人 100112128

弁理士 村山 光威

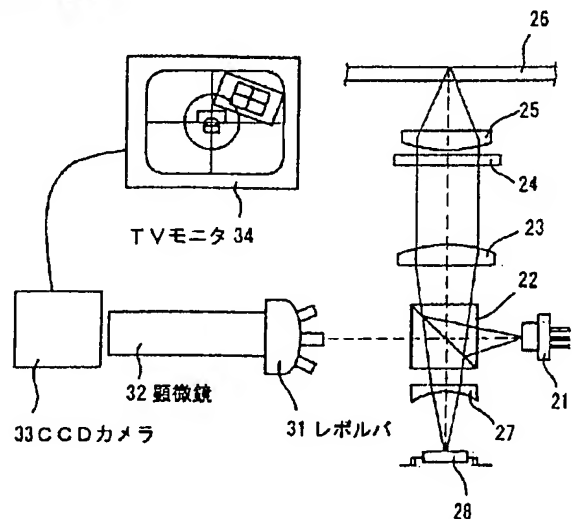
Fターム(参考) 5D117 AA02 CC07 HH01 HH02 HH05  
HH09 HH10 KK01 KK04 KK17  
KK195D119 AA38 BA01 FA05 JA12 JA14  
JA23 JA25 JA43 JC07 KA02  
NA02

(54)【発明の名称】 光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法、レーザユニットの光学部品組付調整方法および光学部品位置ずれ検知装置ならびに光学部品組付装置

(57)【要約】

【課題】 半導体レーザの発光点と受光素子の受光部との相対位置、さらにはグレーティングあるいはホログラムなどの光学部品の位置を高精度かつ短時間に位置を合わせて、実装することを可能にする。

【解決手段】 半導体レーザ21の発光点位置(チップ面活性層)を、偏光ビームスプリッタ22を介して顕微鏡32およびCCDカメラ33からなる調整光学系により検出し、所定の位置からのずれを算出して半導体レーザ21の並進調整(XY方向位置調整)を行う。すなわち、CCDカメラ33の撮像データを画像処理して検出された発光点位置から算出された半導体レーザ21の位置移動量分だけ、専用アームを用いて半導体レーザ21を移動させる。この位置決め調整の後、接着または半田により半導体レーザ21を基板に固定する。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの出射光を光学的記録媒体の記録面に集光させるためのレンズ系と、

前記光学的記録媒体からの反射光を検出する受光素子と、

前記光源から前記レンズ系へ向かう光路と、前記光学的記録媒体から反射して前記受光素子へ向かう光路とを分離する光路分離素子と、を備えた光ピックアップ装置に用いられる光学部品組付調整方法であって、

前記光源または前記受光素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該光源または受光素子の設置位置の調整を行い、当該光源または受光素子を実装することを特徴とする光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法。

【請求項2】 光源からの出射光を回折させるための光回折素子と、

前記光源からの出射光を光学的記録媒体の記録面に集光させるためのレンズ系と、

前記光学的記録媒体からの反射光を検出する受光素子と、

前記光源から前記レンズ系へ向かう光路と、前記光学的記録媒体から反射して前記受光素子へ向かう光路とを分離する光路分離素子と、を備えた光ピックアップ装置に用いられる光学部品組付調整方法であって、

前記光源または前記受光素子または前記光回折素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該光源または受光素子または光回折素子の設置位置の調整を行い、当該光源または受光素子または光回折素子を実装することを特徴とする光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法。

【請求項3】 前記光学的記録媒体からの反射光が前記受光素子上の所定の位置に集光するように、前記光回折素子に対して移動調整または回動調整の少なくともいずれか一方の調整を行うことを特徴とする請求項2記載の光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法。

【請求項4】 光源からの出射光を光学的記録媒体の記録面に集光させるためのレンズ系と、

前記光学的記録媒体からの反射光を検出する受光素子と、

前記光学的記録媒体からの反射光を前記受光素子に集光させるためのホログラム素子と、

前記光源から前記レンズ系へ向かう光路と、前記光学的記録媒体から反射して前記受光素子へ向かう光路とを分離する光路分離素子と、を備えた光ピックアップ装置に用いられる光学部品組付調整方法であって、

前記光源または前記受光素子または前記ホログラム素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該光源または受光素子またはホログラム素子の設置位置の調整を行い、当該光源または受光素子またはホログラム素子を実装することを特徴とする光ピ

2

ックアップ装置の光学部品組付調整方法。

【請求項5】 前記光学的記録媒体からの反射光が前記受光素子上の所定の位置に集光するように、前記ホログラム素子に対して移動調整または回動調整の少なくともいずれか一方の調整を行うことを特徴とする請求項4記載の光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法。

【請求項6】 光源からの出射光を回折させるための光回折素子と、

前記光源からの出射光を光学的記録媒体の記録面に集光させるためのレンズ系と、

前記光学的記録媒体からの反射光を検出する受光素子と、

前記光学的記録媒体からの反射光を前記受光素子に集光させるためのホログラム素子と、

前記光源から前記レンズ系へ向かう光路と、前記光学的記録媒体から反射して前記受光素子へ向かう光路とを分離する光路分離素子と、を備えた光ピックアップ装置に用いられる光学部品組付調整方法であって、

前記光源または前記受光素子または前記光回折素子または前記ホログラム素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該光源または受光素子または光回折素子またはホログラム素子の設置位置の調整を行い、当該光源または受光素子または光回折素子またはホログラム素子を実装することを特徴とする光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法。

【請求項7】 前記光学的記録媒体からの反射光が前記受光素子上の所定の位置に集光するように、前記光回折素子または前記ホログラム素子の少なくともいずれか一方に対して、移動調整または回動調整の少なくともいずれか一方の調整を行うことを特徴とする請求項6記載の光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法。

【請求項8】 前記調整実装後に、前記光源の出射光をモニタするためのモニタ用受光素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該モニタ用受光素子を実装することを特徴とする請求項1〜7のいずれか1項記載の光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法。

【請求項9】 レーザ光源と、受光素子と、前記レーザ光源からの出射光の光路と前記受光素子へ反射する反射光の光路とを分離する光路分離素子とが内蔵されたレーザユニットに用いられる光学部品組付調整方法であって、

前記レーザ光源または前記受光素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該レーザ光源または受光素子の設置位置の調整を行い、当該レーザ光源または受光素子を実装することを特徴とするレーザユニットの光学部品組付調整方法。

【請求項10】 レーザ光源と、このレーザ光源の出射光を回折させるための光回折素子と、受光素子と、前記レーザ光源からの出射光の光路と前記受光素子へ反射す

(3)

3

る反射光の光路とを分離する光路分離素子とが内蔵されたレーザユニットに用いられる光学部品組付調整方法であって、

前記レーザ光源または前記受光素子または前記光回折素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該レーザ光源または受光素子または光回折素子の設置位置の調整を行い、当該レーザ光源または受光素子または光回折素子を実装することを特徴とするレーザユニットの光学部品組付調整方法。

【請求項11】 反射光が前記受光素子上の所定の位置に集光するように、前記光回折素子に対して移動調整または回動調整の少なくともいずれか一方の調整を行うことを特徴とする請求項10記載のレーザユニットの光学部品組付調整方法。

【請求項12】 レーザ光源と、受光素子と、前記レーザ光源からの出射光の光路と前記受光素子へ反射する反射光の光路とを分離する光路分離素子と、反射光を前記受光素子に集光させるためのホログラム素子とが内蔵されたレーザユニットに用いられる光学部品組付調整方法であって、

前記レーザ光源または前記受光素子または前記ホログラム素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該レーザ光源または受光素子またはホログラム素子の設置位置の調整を行い、当該レーザ光源または受光素子またはホログラム素子を実装することを特徴とするレーザユニットの光学部品組付調整方法。

【請求項13】 反射光が前記受光素子上の所定の位置に集光するように、前記ホログラム素子に対して移動調整または回動調整の少なくともいずれか一方の調整を行うことを特徴とする請求項12記載のレーザユニットの光学部品組付調整方法。

【請求項14】 レーザ光源と、このレーザ光源の出射光を回折させるための光回折素子と、受光素子と、前記レーザ光源からの出射光の光路と前記受光素子へ反射する反射光の光路とを分離する光路分離素子と、反射光を前記受光素子に集光させるためのホログラム素子とが内蔵されたレーザユニットに用いられる光学部品組付調整方法であって、

前記レーザ光源または前記受光素子または前記光回折素子または前記ホログラム素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該レーザ光源または受光素子または光回折素子またはホログラム素子の設置位置の調整を行い、当該レーザ光源または受光素子または光回折素子またはホログラム素子を実装することを特徴とするレーザユニットの光学部品組付調整方法。

【請求項15】 反射光が前記受光素子上の所定の位置に集光するように、前記光回折素子または前記ホログラム素子の少なくともいずれか一方に対して、移動調整ま

4

たは回動調整の少なくともいずれか一方の調整を行うことを特徴とする請求項14記載のレーザユニットの光学部品組付調整方法。

【請求項16】 前記調整実装後に、前記レーザ光源の出射光をモニタするためのモニタ用受光素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該モニタ用受光素子を実装することを特徴とする請求項9～15のいずれか1項記載のレーザユニットの光学部品組付調整方法。

【請求項17】 レーザ光源と、受光素子と、前記レーザ光源からの出射光の光路と前記受光素子へ反射する反射光の光路とを分離する光路分離素子を備えたレーザユニットあるいはそのレーザユニットを具備した光ピックアップ装置における光学部品の位置ずれを検知するための光学部品位置ずれ検知装置であって、

前記光路分離素子における前記レーザ光源または前記受光素子の設置位置とは異なる側に対向設置した画像取込手段と、画像取込手段によって得られた画像を画像信号に変える信号処理手段と、信号処理手段からの画像信号を受けて位置ずれ検知用の画像を表示する表示手段とを備えたことを特徴とする光学部品位置ずれ検知装置。

【請求項18】 レーザ光源と、受光素子と、前記レーザ光源からの出射光の光路と前記受光素子へ反射する反射光の光路とを分離する光路分離素子と、少なくとも前記レーザ光源の出射光を回折させるための光回折素子または反射光を前記受光素子に集光させるためのホログラム素子の少なくともいずれか一方を備えたレーザユニットあるいはそのレーザユニットを具備した光ピックアップ装置における光学部品の位置ずれを検知するための光学部品位置ずれ検知装置であって、

前記光路分離素子における前記レーザ光源または前記受光素子または前記光回折素子または前記ホログラム素子の設置位置とは異なる側に対向設置した画像取込手段と、画像取込手段によって得られた画像を画像信号に変える信号処理手段と、信号処理手段からの画像信号を受けて位置ずれ検知用の画像を表示する表示手段とを備えたことを特徴とする光学部品位置ずれ検知装置。

【請求項19】 前記画像取込手段が顕微鏡であり、前記信号処理手段が電荷結合素子を撮像面に備えたカメラであり、前記表示手段がモニタテレビであることを特徴とする請求項17または18記載の光学部品位置ずれ検知装置。

【請求項20】 前記顕微鏡は近視野用対物レンズと遠視野用対物レンズとを選択して使用することが可能な構成であることを特徴とする請求項19記載の光学部品位置ずれ検知装置。

【請求項21】 請求項17～20のいずれか1項に記載された光学部品位置ずれ検知装置を用いて光学部品を実装する光学部品組付装置であって、実装する光学部品を保持する保持手段と、請求項17または18に記載の

(4)

5

位置ずれ検知用の画像を表示する表示手段における表示内容から位置ずれ量を検出する検出手段と、前記保持手段を駆動させて光学部品を調整後の位置に設置する駆動制御手段と、光学部品が設置された後に当該光学部品を接着剤または半田によって固定する固定手段とを備えたことを特徴とする光学部品組付装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光源、レンズ系、光回折素子であるグレーティング、受光素子、ホ10ログラム素子、光路分離素子であるビームスプリッタなどからなるレーザユニットあるいはそのレーザユニットを搭載した光ピックアップ装置に適用され、前記各光学部品における実装時の位置調整を行うための光学部品組付調整方法および光学部品位置ずれ検知装置ならびに光学部品組付装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ピックアップ装置は、光ディスク装置の中で、光学的記録媒体に情報を読み書きするキーデ15バイスであり、半導体レーザ、コリメートレンズ、対物レンズ、各種プリズムなどの光学部品が位置決め固定されている。特に近年では光学的記録媒体の記録密度の上昇に伴って記録トラックのピッチが小さくなってきており、対物レンズの焦点深度が小さくなるなどのために、光ピックアップ装置のトラッキング、フォーカシングには、ますます高精度な調整が必要になっている。それ20に対応して、光ピックアップ装置の組み立てにおいて、光学素子の位置精度に高精度が要求されている。

【0003】光ピックアップ装置に必要な調整として、①半導体レーザの光軸調整、②サーボ信号調整が挙げら30れる。①の半導体レーザの光軸調整は、半導体レーザからの出射光の光軸が光学系の光軸に一致するように、光軸に対して垂直な面内において半導体レーザを並進調整するものである。また②のサーボ信号調整は、フォーカスサーボ、トラックサーボのために適正な信号が得られるように受光素子を光軸垂直面内において並進および回転調整するものである。これらの部品の調整精度は、並進調整において数 $\mu\text{m}$ ～数十 $\mu\text{m}$ 、また回転調整において数十分のオーダである。

【0004】これらの調整技術に関しては、例えば電子40情報通信学会論文誌 D-II Vol. J81-D-II No. 7 pp. 1518-1527 '98. 7にそれらの関連技術についての記載がある。

【0005】前記①の半導体レーザの光軸調整について具体的に説明すると、半導体レーザから出射し、さらにコリメートレンズで平行光となった光ビームは、対物50レンズにより、集束されて光学的記録媒体上に微小なスポットを結ぶ。光ビームの方向が光軸からずれていると対物レンズに斜めに入射し、所望の形状の光スポットを結ばない。また光学的記録媒体からの反射光も各受光素子に適正に入射しない。コリメートレンズ通過後の光ビー

6

ムの方向は半導体レーザにおけるXY平面内の位置によって決まるため、これらの方向に数十 $\mu\text{m}$ オーダの調整精度が要求される。

【0006】図19は半導体レーザの光軸調整の一例を説明するための説明図であり、1は半導体レーザ、2はコリメータレンズ、3はビームスプリッタ、4は微調整用データを検出するためのCCD（電荷結合素子）カメラ、5は粗調整用データを検出するためのCCDカメラ、6はコリメータレンズ2の移動駆動手段、7はCCDカメラ4、5により得られた画像データを処理する画像処理手段、8は半導体レーザ1をX-Y方向に移動させる調整用ステージである。

【0007】図19において、コリメータレンズ2を通った半導体レーザ1からの出射光をビームスプリッタ3によって分岐して、分岐した光ビームをそれぞれCCDカメラ4、5により検出し、画像処理手段7によって半導体レーザ1における光軸の所定の位置からのずれを検知する。そして、このようにして得られたずれ検知信号に基づいて調整用ステージ8を駆動して、半導体レーザ1の位置を調整する。

【0008】また、対物レンズのフォーカシング、トラッキングを適正に行うために、光学的記録媒体からの反射光が受光素子に適正に入射し、適正なサーボ信号が出力されることが要求される。そのため、受光素子の位置調整が行われる。具体的には受光素子から検出される制御信号をモニタしながら、受光素子の並進（数 $\mu\text{m}$ オーダの調整精度）および回転調整（数十分オーダの調整精度）が行われる。

【0009】図20は受光素子の位置調整の一例を説明するための説明図であり、10はビームスプリッタ、11は振動ミラー、12はくさび形プリズム、13は受光面が4分割された受光素子、14、15は対物レンズ、16は信号検出手段、17は信号波形評価手段、18は位置ずれ検出手段、19は受光素子13を移動および/または回転させる駆動手段である。

【0010】図20において、図示しない半導体レーザから出射された出射光はビームスプリッタ10を通して振動ミラー11に入射する。振動ミラー11からの反射光は、ビームスプリッタ10で反射され、くさび形プリズム12を通して受光素子13に入射する。信号検出手段16では受光素子13における反射光の入射状態（分割された受光面における光量差）に基づいてフォーカシング、トラッキング用の制御信号を検出し、その制御信号を信号波形評価手段17において基準信号と比較して位置ずれ検出手段18で受光素子13の位置ずれ信号を出力する。この位置ずれ信号に基づいて駆動手段19は受光素子13を移動、回転させることにより位置調整を行う。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、光ピ

(5)

7

ックアップ装置では、半導体レーザと受光素子が所定の位置関係からずれると、フォーカスの測定感度や範囲が小さくなったり、フォーカス、あるいはトラッキングにオフセットを生ずるなど、光ピックアップ装置としての性能を低下させる不具合が生ずる。このため、前記従来技術のような各種光学素子の調整が必要となる。

【0012】しかしながら、上述した調整方法では以下のような点が問題となる。

(1) 半導体レーザの調整光学系と受光素子の調整光学系とをそれぞれ別途設ける必要がある。

(2) 初期組付状態ではレーザビームが受光素子に入射していないものがほとんどであるため、信号をモニタしながら行われる従来の調整では、レーザビーム位置と受光素子の位置を一致させるまでに時間がかかる。

(3) 半導体レーザを発光させ、その位置を検出する方法では、半導体レーザを単体で発光させる手段が必要となり、組立装置が複雑になるばかりか、装置に関するコストが増加する等の不具合が生ずる。

【0013】本発明の目的は、前記従来の課題を解決し、半導体レーザの発光点と受光素子の受光部との相対位置、さらにはグレーティングあるいはホログラムなどの光学部品の位置を高精度かつ短時間に位置合わせて、実装することができる光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法、レーザユニットの光学部品組付調整方法および光学部品位置ずれ検知装置ならびに光学部品組付装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1に係る本発明は、光源からの出射光を光学的記録媒体の記録面に集光させるためのレンズ系と、前記光学的記録媒体からの反射光を検出する受光素子と、前記光源から前記レンズ系へ向かう光路と、前記光学的記録媒体から反射して前記受光素子へ向かう光路とを分離する光路分離素子とを備えた光ピックアップ装置に用いられる光学部品組付調整方法であって、前記光源または前記受光素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該光源または受光素子の設置位置の調整を行い、当該光源または受光素子を実装することを特徴とし、この方法によって、光路分離素子を介して光源または受光素子と対向する位置から観測しながら、光源または受光素子の位置調整を同一の調整系でシリーズに行い実装時間の短縮化を図ることができ、また、光源の発光点と受光素子面を同時観測しながら調整を行い、両者の相対位置精度の高精度化を図ることが可能になる。

【0015】請求項2に係る本発明は、光源からの出射光を回折させるための光回折素子と、前記光源からの出射光を光学的記録媒体の記録面に集光させるためのレンズ系と、前記光学的記録媒体からの反射光を検出する受光素子と、前記光源から前記レンズ系へ向かう光路と、

8

前記光学的記録媒体から反射して前記受光素子へ向かう光路とを分離する光路分離素子とを備えた光ピックアップ装置に用いられる光学部品組付調整方法であって、前記光源または前記受光素子または前記光回折素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該光源または受光素子または光回折素子の設置位置の調整を行い、当該光源または受光素子または光回折素子を実装することを特徴とし、この方法によって、光路分離素子を介して光源または受光素子または光回折素子と対向する位置から観測しながら、光源または受光素子または光回折素子の位置調整を同一の調整系でシリーズに行い実装時間の短縮化を図ることができ、また、光源の発光点と受光素子面と光回折素子面を同時観測しながら調整を行い、各部の相対位置精度の高精度化を図ることが可能になる。

【0016】請求項3に係る本発明は、請求項2記載の光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法において、光学的記録媒体からの反射光が受光素子上の所定の位置に集光するように、光回折素子に対して移動調整または回動調整の少なくともいずれか一方の調整を行うことを特徴とし、この方法によって、光源と対向する位置から観測しながら受光素子上の所定位置にスポットが形成されるように光回折素子の位置調整を行い、受光素子と光回折素子との相対位置精度の高精度化を図ることができ

る。

【0017】請求項4に係る本発明は、光源からの出射光を光学的記録媒体の記録面に集光させるためのレンズ系と、前記光学的記録媒体からの反射光を検出する受光素子と、前記光学的記録媒体からの反射光を前記受光素子に集光させるためのホログラム素子と、前記光源から前記レンズ系へ向かう光路と、前記光学的記録媒体から反射して前記受光素子へ向かう光路とを分離する光路分離素子とを備えた光ピックアップ装置に用いられる光学部品組付調整方法であって、前記光源または前記受光素子または前記ホログラム素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該光源または受光素子またはホログラム素子の設置位置の調整を行い、当該光源または受光素子またはホログラム素子を実装することを特徴とし、この方法によって、光路分離素子を介して光源または受光素子またはホログラム素子と対向する位置から観測しながら、光源または受光素子またはホログラム素子の位置調整を同一の調整系でシリーズに行い実装時間の短縮化を図ることができ、また、光源の発光点と受光素子面とホログラム素子面を同時観測しながら調整を行い、各部の相対位置精度の高精度化を図ることが可能になる。

【0018】請求項5に係る本発明は、請求項4記載の光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法において、光学的記録媒体からの反射光が受光素子上の所定の位置に集光するように、ホログラム素子に対して移動調整ま

(6)

9

たは回動調整の少なくともいずれか一方の調整を行うことを特徴とし、この方法によって、光源と対向する位置から観測しながら受光素子上の所定位置にスポットが形成されるようにホログラム素子の位置調整を行い、受光素子とホログラム素子との相対位置精度の高精度化を図ることができる。

【0019】請求項6に係る本発明は、光源からの出射光を回折させるための光回折素子と、前記光源からの出射光を光学的記録媒体の記録面に集光させるためのレンズ系と、前記光学的記録媒体からの反射光を検出する受光素子と、前記光学的記録媒体からの反射光を前記受光素子に集光させるためのホログラム素子と、前記光源から前記レンズ系へ向かう光路と、前記光学的記録媒体から反射して前記受光素子へ向かう光路とを分離する光路分離素子とを備えた光ピックアップ装置に用いられる光学部品組付調整方法であって、前記光源または前記受光素子または前記光回折素子またはホログラム素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該光源または受光素子または光回折素子またはホログラム素子の設置位置の調整を行い、当該光源または受光素子または光回折素子またはホログラム素子を実装することを特徴とし、この方法によって、光路分離素子を介して光源または受光素子または光回折素子またはホログラム素子と対向する位置から観測しながら、光源または受光素子または光回折素子またはホログラム素子の位置調整を同一の調整系でシリーズに行い実装時間の短縮化を図ることができ、また、光源の発光点と受光素子面と光回折素子面とホログラム素子面を同時観測しながら調整を行い、各部の相対位置精度の高精度化を図ることが可能になる。

【0020】請求項7に係る本発明は、請求項6記載の光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法において、光学的記録媒体からの反射光が受光素子上の所定位置に集光するように、光回折素子または前記ホログラム素子の少なくともいずれか一方に対して、移動調整または回動調整の少なくともいずれか一方の調整を行うことを特徴とし、この方法によって、光源と対向する位置から観測しながら受光素子上の所定位置にスポットが形成されるように光回折素子、ホログラム素子の位置調整を行い、受光素子と光回折素子、ホログラム素子との相対位置精度の高精度化を図ることができる。

【0021】請求項8に係る本発明は、請求項1～7のいずれか1項記載の光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法において、調整実装後に、光源の出射光をモニタするためのモニタ用受光素子の位置を光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該モニタ用受光素子を実装することを特徴とし、この方法によって、モニタ用受光素子の調整光学系を別途設けることなく、シリーズにモニタ用受光素子の組付を行うことができるため、実装時間の短縮化を図ることができる。

10

【0022】請求項9に係る本発明は、レーザ光源と、受光素子と、前記レーザ光源からの出射光の光路と前記受光素子へ反射する反射光の光路とを分離する光路分離素子とが内蔵されたレーザユニットに用いられる光学部品組付調整方法であって、前記レーザ光源または前記受光素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該レーザ光源または受光素子の設置位置の調整を行い、当該レーザ光源または受光素子を実装することを特徴とし、この方法によって、光路分離素子を介してレーザ光源または受光素子と対向する位置から観測しながら、レーザ光源または受光素子の位置調整を同一の調整系でシリーズに行い実装時間の短縮化を図ることができ、また、レーザ光源の発光点と受光素子面を同時観測しながら調整を行い、両者の相対位置精度の高精度化を図ることが可能になる。

【0023】請求項10に係る本発明は、レーザ光源と、このレーザ光源の出射光を回折させるための光回折素子と、受光素子と、前記レーザ光源からの出射光の光路と前記受光素子へ反射する反射光の光路とを分離する光路分離素子とが内蔵されたレーザユニットに用いられる光学部品組付調整方法であって、前記レーザ光源または前記受光素子または前記光回折素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該レーザ光源または受光素子または光回折素子の設置位置の調整を行い、当該レーザ光源または受光素子または光回折素子を実装することを特徴とし、この方法によって、光路分離素子を介してレーザ光源または受光素子または光回折素子と対向する位置から観測しながら、レーザ光源または受光素子または光回折素子の位置調整を同一の調整系でシリーズに行い実装時間の短縮化を図ることができ、また、レーザ光源の発光点と受光素子面と光回折素子面を同時観測しながら調整を行い、各部の相対位置精度の高精度化を図ることが可能になる。

【0024】請求項11に係る本発明は、請求項10記載のレーザユニットの光学部品組付調整方法において、反射光が受光素子上の所定位置に集光するように、光回折素子に対して移動調整または回動調整の少なくともいずれか一方の調整を行うことを特徴とし、この方法によって、レーザ光源と対向する位置から観測しながら受光素子上の所定位置にスポットが形成されるように光回折素子の位置調整を行い、受光素子と光回折素子との相対位置精度の高精度化を図ることができる。

【0025】請求項12に係る本発明は、レーザ光源と、受光素子と、前記レーザ光源からの出射光の光路と前記受光素子へ反射する反射光の光路とを分離する光路分離素子と、反射光を前記受光素子に集光させるためのホログラム素子とが内蔵されたレーザユニットに用いられる光学部品組付調整方法であって、前記レーザ光源または前記受光素子または前記ホログラム素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づい



(7)

11

て当該レーザ光源または受光素子またはホログラム素子の設置位置の調整を行い、当該レーザ光源または受光素子またはホログラム素子を実装することを特徴とし、この方法によって、光路分離素子を介してレーザ光源または受光素子またはホログラム素子と対向する位置から観測しながら、レーザ光源または受光素子またはホログラム素子の位置調整を同一の調整系でシリーズに行い実装時間の短縮化を図ることができ、また、レーザ光源の発光点と受光素子面とホログラム素子面を同時観測しながら調整を行い、各部の相対位置精度の高精度化を図ることが可能になる。

【0026】請求項13に係る本発明は、請求項12記載のレーザユニットの光学部品組付調整方法において、反射光が受光素子上の所定の位置に集光するように、ホログラム素子に対して移動調整または回転調整の少なくともいずれか一方の調整を行うことを特徴とし、この方法によって、レーザ光源と対向する位置から観測しながら受光素子上の所定位置にスポットが形成されるようにホログラム素子の位置調整を行い、受光素子とホログラム素子との相対位置精度の高精度化を図ることができ

る。

【0027】請求項14に係る本発明は、レーザ光源と、このレーザ光源の出射光を回折させるための光回折素子と、受光素子と、前記レーザ光源からの出射光の光路と前記受光素子へ反射する反射光の光路とを分離する光路分離素子と、反射光を前記受光素子に集光させるためのホログラム素子とが内蔵されたレーザユニットに用いられる光学部品組付調整方法であって、前記レーザ光源または前記受光素子または前記光回折素子または前記ホログラム素子の位置を前記光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該レーザ光源または受光素子または光回折素子またはホログラム素子の設置位置の調整を行い、当該レーザ光源または受光素子または光回折素子またはホログラム素子を実装することを特徴とし、この方法によって、光路分離素子を介して光源または受光素子または光回折素子またはホログラム素子と対向する位置から観測しながら、光源または受光素子または光回折素子またはホログラム素子の位置調整を同一の調整系でシリーズに行い実装時間の短縮化を図ることができ、また、光源の発光点と受光素子面と光回折素子面とホログラム素子面を同時観測しながら調整を行い、各部の相対位置精度の高精度化を図ることが可能になる。

【0028】請求項15に係る本発明は、請求項14記載のレーザユニットの光学部品組付調整方法において、反射光が受光素子上の所定の位置に集光するように、光回折素子またはホログラム素子の少なくともいずれか一方に対して、移動調整または回転調整の少なくともいずれか一方の調整を行うことを特徴とし、この方法によって、光源と対向する位置から観測しながら受光素子上の所定位置にスポットが形成されるように光回折素子、ホ

12

ログラム素子の位置調整を行い、受光素子と光回折素子、ホログラム素子との相対位置精度の高精度化を図ることができる。

【0029】請求項16に係る本発明は、請求項9～15のいずれか1項記載のレーザユニットの光学部品組付調整方法において、調整実装後に、レーザ光源の出射光をモニタするためのモニタ用受光素子の位置を光路分離素子を介して検知し、この検知結果に基づいて当該モニタ用受光素子を実装することを特徴とし、この方法によって、モニタ用受光素子の調整光学系を別途設けることなく、シリーズにモニタ用受光素子の組付を行うことができるため、実装時間の短縮化を図ることができる。

【0030】請求項17に係る本発明は、レーザ光源と、受光素子と、前記レーザ光源からの出射光の光路と前記受光素子へ反射する反射光の光路とを分離する光路分離素子を備えたレーザユニットあるいはそのレーザユニットを具備した光ピックアップ装置における光学部品の位置ずれを検知するための光学部品位置ずれ検知装置であって、前記光路分離素子における前記レーザ光源または前記受光素子の設置位置とは異なる側に対向設置した画像取込手段と、画像取込手段によって得られた画像を画像信号に変える信号処理手段と、信号処理手段からの画像信号を受けて位置ずれ検知用の画像を表示する表示手段とを備えたことを特徴とし、この構成によって、前記光学部品組付調整方法を高精度かつ短時間に行うことが可能であり、調整作業を効率的に行うことができる。

【0031】請求項18に係る本発明は、レーザ光源と、受光素子と、前記レーザ光源からの出射光の光路と前記受光素子へ反射する反射光の光路とを分離する光路分離素子と、少なくとも前記レーザ光源の出射光を回折させるための光回折素子または反射光を前記受光素子に集光させるためのホログラム素子の少なくともいずれか一方を備えたレーザユニットあるいはそのレーザユニットを具備した光ピックアップ装置における光学部品の位置ずれを検知するための光学部品位置ずれ検知装置であって、前記光路分離素子における前記レーザ光源または前記受光素子または前記光回折素子または前記ホログラム素子の設置位置とは異なる側に対向設置した画像取込手段と、画像取込手段によって得られた画像を画像信号に変える信号処理手段と、信号処理手段からの画像信号を受けて位置ずれ検知用の画像を表示する表示手段とを備えたことを特徴とし、この構成によって、光回折素子またはホログラム素子を含む前記光学部品組付調整方法を高精度かつ短時間に行うことが可能であり、調整作業を効率的に行うことができる。

【0032】請求項19に係る本発明は、請求項17または18記載の光学部品位置ずれ検知装置において、画像取込手段が顕微鏡であり、信号処理手段が電荷結合素子を撮像面に備えたカメラであり、表示手段がモニタテ

(8)

13

レビであることを特徴とする。

【0033】請求項20に係る本発明は、請求項19記載の光学部品位置ずれ検知装置において、顕微鏡は近視野用対物レンズと遠視野用対物レンズとを選択して使用することが可能な構成であることを特徴とする。

【0034】請求項21に係る本発明は、請求項17～20のいずれか1項に記載された光学部品位置ずれ検知装置を用いて光学部品を実装する光学部品組付装置であって、実装する光学部品を保持する保持手段と、請求項17または18に記載の位置ずれ検知用の画像を表示する表示手段における表示内容から位置ずれ量を検出する検出手段と、前記保持手段を駆動させて光学部品を調整後の位置に設置する駆動制御手段と、光学部品が設置された後に当該光学部品を接着剤または半田によって固定する固定手段とを備えたことを特徴とし、この構成によって、前記光学部品組付調整方法を採用した前記光学部品位置ずれ検知装置を用いて、光学部品の実装を高精度かつ短時間に行うことが可能であり、実装、組付作業を効率的に行うことができる。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0036】図1は本発明の実施形態を説明するための光ピックアップ装置の概略構成図であり、図1において、光源である半導体レーザ21から出射した光は、光路分離手段としての偏光ビームスプリッタ22で反射され、コリメートレンズ23で略平行光とされた後、1/4波長板24を透過して直線偏光から円偏光に変換され、続いて対物レンズ25で光ディスクなどの光学的記録媒体26上に微小な光スポットSとして集光され、この光スポットSが光学的記録媒体26に対する情報の再生あるいは記録の際に用いられる。

【0037】光学的記録媒体26から反射した反射光は、対物レンズ25で再び略平行光にされ、1/4波長板24に入射し半導体レーザ21からの往路光とは直交する偏光方向の直線偏光に変換されて、コリメートレンズ23により集束光にされる。この集束光は、偏光ビームスプリッタ22を透過し、光軸まわりに45度傾けられた（図中では傾けていない）フォーカスエラー信号生成用のシリンドリカルレンズ27により非点収差が付与された状態で、情報信号およびサーボ信号検出用の受光素子28に入射する。

【0038】さらに、半導体レーザ21から出射され、偏光ビームスプリッタ23に入射した光の一部が、レンズ29を介してAPC用受光素子30に入射する。ここで、APC（オート・パワー・コントロール）とは、半導体レーザ21の発光パワーを自動制御するためのものである。

【0039】受光素子28は、図2に示すように、基板上の受光面が4分割され、D1、D2、D3、D4の受

14

光部が形成されている。

【0040】前記構成の光ピックアップ装置の製造工程では、一般的に、

①半導体レーザ21の光軸調整

②対物レンズ25のアクチュエータの傾き調整

③受光素子28およびシリンドリカルレンズ27の位置調整

④APC用受光素子30の位置調整

の順に調整が行われる。

【0041】以下に各調整方法について説明するが、前記②の調整は光学的記録媒体上に良好なスポットを形成するために必要であるが、本発明に直接関係しないため、その説明は省略する。

【0042】図3は図1に示す構成の光ピックアップ装置の製造工程において採用される本発明の第1実施形態の光学部品組付調整方法および光学部品位置ずれ検知装置を説明するための構成図である。

【0043】図3に示す装置は前記①、③に関する調整を行う際に用いられる光学部品位置ずれ検知装置であって、偏光ビームスプリッタ22を介して半導体レーザ21と対向する位置に画像取込手段である顕微鏡32を設置することにより、半導体レーザ21の発光点と受光素子28上の多分割された受光面を同時に観測することが可能となっている。顕微鏡32には近視野用と遠視野用の対物レンズが選択できるようにレボルバ31が装備されている。

【0044】顕微鏡32で観測した発光点および受光面の位置は信号処理手段としてのCCDカメラ33で検出され、画像データとして取り込まれ信号処理される。画像は表示手段であるTVモニター34により、映し出された半導体レーザ21と受光素子28との像によって目視確認が行える。そして、前記画像データに基づいた位置信号によって半導体レーザ21および受光素子28は後述するように基板に対して位置調整された後、接着固定される。

【0045】前記④に関する調整は、半導体レーザ21と受光素子28に対する調整、固定作業が完了した後に行われ、その作業完了後に図3における顕微鏡32およびCCDカメラ33によって構成される調整光学系を調整対象の光ピックアップ装置から遠ざけ、APC用受光素子30を専用アーム（後述するチャッキング・アームなど）によって吸引保持し、その状態で専用アームを移動させることにより、APC用受光素子30を所定位置に合わせ込ませる。

【0046】具体的には、半導体レーザ21をACC駆動（Auto Current Control）させた状態で、APC用受光素子30を専用アームによりXY調整しながら、その出力が最大あるいは所定の出力が得られる位置に移動調整した後、接着固定する。

【0047】次に本発明の第1実施形態として、半導体

(9)

15

レーザ21と受光素子28に対する位置調整について説明する。

【0048】<半導体レーザの位置調整>図3において、半導体レーザ21から出射しコリメートレンズ23で平行光となった光ビームは対物レンズ25により集束されて、光学的記録媒体26上に微小な光スポットを結ぶ。光ビームの方向が対物レンズ25の光軸からずれていると、光ビームは対物レンズ25に斜めに入射し、所望の形状の光スポットを結ばない。また光学的記録媒体26からの反射光も受光素子28に適正に入射しない。コリメートレンズ23通過後の光ビームの方向は、半導体レーザ21のXY平面内の位置によって決まるので、半導体レーザ21に対してはXY方向に数十 $\mu$ mオーダの調整精度が要求される。

【0049】半導体レーザ21の位置調整を説明すると、半導体レーザ21の発光点位置（チップ面活性層）を、偏光ビームスプリッタ22を介して顕微鏡32およびCCDカメラ33からなる調整光学系により検出し、所定の位置からのずれを算出して半導体レーザ21の後述する並進調整（XY方向位置調整）を行う。初期ビーム位置の検出用に近視野、精度の高い調整用に遠視野の観測を行うため、顕微鏡32のレボルバ31により対物レンズを交換する。

【0050】そして、CCDカメラ33の撮像データを画像処理して検出された発光点位置から算出された半導体レーザ21の位置移動量分だけ、後述するように専用アームを用いて半導体レーザ21を移動させ、接着または半田により固定する。

【0051】図5は本実施形態を説明するための光学部品組付調整装置の概略構成図であり、35は、部品を吸着保持するため真空ポンプなどを備え、本例では半導体レーザ21を保持してXY方向の位置調整あるいは回転位置調整を行うため移動する保持部材であるチャッキング・アーム、36はCCDカメラ33の撮像データなどからずれ位置およびずれ位置信号を検出する検出手段、37は検出手段36からずれ位置信号を受けてチャッキング・アーム35を駆動する駆動制御手段、38は前記調整により基板39上に位置決めされた半導体レーザ21を接着あるいは半田固定するための固定手段、40は、前記各部に対する信号の授受を行って、コントロールする中央演算処理ユニット（CPU）である。

【0052】図6は図5の光学部品組付調整装置における半導体レーザの調整動作に係るフローチャートであり、基板39に実装される半導体レーザ21を、チャッキング・アーム35を構成する真空ポンプを用いて吸引保持しておく（S1-1）、図3に示す光学部品位置ずれ検知装置を動作させて、検出手段36により半導体レーザ21の発光点位置に基づいてずれ位置およびずれ位置信号を検出する（S1-2）。この検出手段36からずれ位置信号を受けて駆動制御手段37はチャッキング

16

・アーム35を駆動させて並進調整を行い、半導体レーザ21の基板39に対する位置決めを行う（S1-3）。位置決め終了後、固定手段38を動作させて半導体レーザ21を基板39上に接着あるいは半田固定する（S1-4）。

【0053】<受光素子およびシリンドリカルレンズの位置調整>光学的記録媒体26が回転すると回転軸の傾き、あるいは光学的記録媒体26自体のそりなどのために面ぶれが生じる。面ぶれの発生オーダはビームの焦点深度より2桁ほど大きいので、対物レンズ25を面ぶれに追従させて移動し、ビームを光学的記録媒体26上に正しくフォーカスさせる必要がある。また光学的記録媒体26の偏心などに起因する半径方向のトラックずれも発生し、光学的記録媒体26上の情報トラックから光スポットが外れるため、トラック上にビームを正しく追従させるためのトラックサーボが必要となる。これらのサーボ系では光学的記録媒体26からの反射光を受光素子28で検出し、対物レンズ位置を制御するサーボ信号を生成する。したがって、光学的記録媒体26からの反射光が受光素子28上に適正に入射し、適正な信号を出力するような位置に受光素子28を位置決め調整する必要がある。

【0054】受光素子28の調整は半導体レーザ21の発光点を基準にして行われる。本実施形態では半導体レーザ1の調整に用いた図3に示す観測系と同一のものを使用しているため、半導体レーザ21の発光点を基準に受光素子28の受光部分D1〜D4が一定の距離となるように正確な位置合わせが可能である。

【0055】図7は本実施形態の光学部品組付調整装置（図5参照）における受光素子の調整動作に係るフローチャートであり、基板39に実装される受光素子28を、チャッキング・アーム35を構成する真空ポンプを用いて吸引保持しておく（S2-1）、図3に示す光学部品位置ずれ検知装置を動作させて、CCDカメラ34で受光素子28のパターン形状から受光素子28の中心位置を検出し、検出手段36によりずれ位置およびずれ位置信号を検出する（S2-2）。この検出手段36からずれ位置信号を受けて駆動制御手段37は、半導体レーザ21の発光点位置に対して受光素子28の中心を設計位置座標になるようにチャッキング・アーム35を駆動させて、並進調整、回転（ $\theta$ ）調整を行い基板39に対する受光素子28の位置決めを行う（S2-3）。位置決め終了後、固定手段38を動作させて受光素子28を基板39上に接着あるいは半田固定する（S2-4）。

【0056】続いて、シリンドリカルレンズ27の光軸調整が行われる。シリンドリカルレンズ27は図示しないレンズホルダと一体化されており、このレンズホルダをシリンドリカルレンズを保持する専用アームにより前後させながら最適な位置を探す。

(10)

17

【0057】受光素子28上の光スポットは非点収差を持っているため、シリンドリカルレンズ27を光軸方向に前後させると図4のような形状変化が生じる。すなわち、図4(b)に示すように円形のスポット $S_1$ になればシリンドリカルレンズ27が適正位置にあり、また図4(a), (c)に示す楕円形のスポット $S_2, S_3$ になればシリンドリカルレンズ27が適正でない位置にある。

【0058】したがって、図4(b)に示すように、スポットが円形となるようにシリンドリカルレンズ27の位置調整を行った後、レンズホルダを接着固定する調整動作を行う。

【0059】図8は本実施形態の光学部品組付調整装置(図5参照)におけるシリンドリカルレンズの調整動作に係るフローチャートであり、基板39に実装されるレンズホルダを、チャッキング・アーム35を構成する真空ポンプを用いて吸引保持しておき(S3-1)、図3に示す光学部品位置ずれ検知装置を動作させて、CCDカメラ34で受光素子28上のスポット形状を検出し、検出手段36によりずれ位置およびずれ位置信号を検出する(S3-2)。この検出手段36からずれ位置信号を受けて駆動制御手段37は、図4(b)に示すスポット形状になるようにチャッキング・アーム35を駆動させて、シリンドリカルレンズ27を光軸方向に移動調整を行って位置決めを行う(S3-3)。位置決め終了後、固定手段38を動作させてレンズホルダを基板39上に接着あるいは半田固定する(S3-4)。

【0060】このように第1実施形態では、偏光ビームスプリッタ22を介して半導体レーザ21と対向する位置から顕微鏡32で観測しながら調整することにより、半導体レーザ21の発光点と受光素子28上の多分割(本実施形態では4分割)された受光面D1~D4を同時に観測することが可能となる。このことにより、従来技術では半導体レーザ、受光素子を別々に構築していた調整装置を同一装置として構築できるため、本実施形態では、半導体レーザ21の光軸調整を行った後、シリーズに受光素子28を調整することができる。したがって、従来技術において必要となる半導体レーザ調整装置への取り外しの工程、受光素子調整装置への装着の工程が省かれるため、実装時間の短縮化が図れることになる。

【0061】図9は本発明の第2実施形態を説明するための光学部品組付調整方法および光学部品位置ずれ検知装置を説明するための構成図である。図1, 図3にて説明した部材に対応する部材には同一符号を付して詳しい説明は省略する。第2実施形態において第1実施形態と異なる構成は光回折素子であるグレーティング41を半導体レーザ21と偏光ビームスプリッタ22間の光路中に設置した点と、図10に示すような受光素子42の構成である。

18

【0062】図9において、半導体レーザ1から出射された光はグレーティング41に入射して回折し、0次光、 $\pm 1$ 次光とそれ以上の高次光になり偏光ビームスプリッタ22で反射し、コリメートレンズ23と1/4波長板24、対物レンズ25を通過して光学的記録媒体26の記録面に集光される。集光された光は光学的記録媒体26の記録面に形成されたマークにて変調され、対物レンズ5に再度入射し、往路と同一の経路をたどり偏光ビームスプリッタ22に入射するが、これは反射されずに透過してシリンドリカルレンズ27によって非点収差が与えられ、図10に示すように、受光素子42上の受光部分D1~D4にメインビームスポット $S_M$ 、受光部分D5, D6にサブビームスポット $S_{S1}, S_{S2}$ が形成される。

【0063】このようなグレーティング41を用いた光ピックアップ装置の構成は、対物レンズ25の光の光軸に対する軸ずれ、あるいは対物レンズ25と光学的記録媒体26との相対的なチルトによるオフセットの発生を抑制したトラッキング信号検出方法である3ビーム法の採用が可能となる。

【0064】第2実施形態においても、光路分離手段として偏光ビームスプリッタ22を用いた光ピックアップ装置を構成する光学部品実装方法に関する点は第1実施形態と同一であり、図9に示すように、調整時に用いられる顕微鏡32およびCCDカメラ33で構成される調整光学系は第1実施形態と同一のものを使用する。

【0065】第2実施形態における調整方法としては、

- ①半導体レーザ21の光軸調整
  - ②グレーティング41の回転調整
  - ③対物レンズ25のアクチュエータの傾き調整
  - ④受光素子42およびシリンドリカルレンズ27の位置調整
  - ⑤APC用受光素子30の位置調整
- の順に行われる。

【0066】①~⑤のうち②以外は第1実施形態における調整と同様であるため、説明を省略し、以下の説明ではグレーティング41の回転調整について説明する。

【0067】＜グレーティングの回転調整＞半導体レーザ21からの出射光束はグレーティング41に入射して回折し、0次光、 $\pm 1$ 次光とそれ以上の高次光となり、光学的記録媒体26に対してメインビームを照射すると共に、このメインビームの前方と後方で光学的記録媒体26の半径方向に対し情報トラックのピッチの4分の1だけシフトした位置にサイドビームをそれぞれ照射する。このメインビームとサブビームの形成方向はグレーティング41の光軸まわりの位置で決定されるため、この位置が不適切だと光学的記録媒体26上の所定の位置にサイドビームが形成されず、結果、トラッキング信号の検出が正確に行われなくなるため、光軸まわりに数十分オーダの回転調整が必要となる。

【0068】具体的には、半導体レーザ21の発光点位置調整後、グレーティング41の溝形状を、偏光ビームスプリッタ22を介して顕微鏡32およびCCDカメラ33からなる調整光学系により検出し、所定方向からのずれを算出してグレーティング41の回転( $\theta$ )調整を行う。グレーティング41は専用アームによりハンドリングできるように図示しないホルダに一体化されている。CCDカメラ33と画像処理によって検出された発光点位置から算出された回転調整量分だけ、専用アームによりグレーティング41を回転させ、その後、接着または半田により固定する。

【0069】図11は第2実施形態の光学部品組付調整装置(図5参照)におけるグレーティングの調整動作に係るフローチャートであり、基板39に実装されるホルダと一体化されたグレーティング41を、チャッキング・アーム35を構成する真空ポンプを用いて吸引保持しておき(S4-1)、図3に示す光学部品位置ずれ検知装置を動作させて、CCDカメラ34でグレーティング41の回折格子の溝形状からグレーティングの方向を検出し、検出手段36によりずれ位置およびずれ位置信号を検出する(S4-2)。この検出手段36からずれ位置信号を受けて駆動制御手段37は、チャッキング・アーム35を駆動させて、グレーティング41を回転調整を行って位置決めを行う(S4-3)。位置決め終了後、固定手段38を動作させてホルダを基板39上に接着あるいは半田固定する(S4-4)。

【0070】図12は本発明の第3実施形態を説明するための光学部品組付調整方法および光学部品位置ずれ検知装置を説明するための構成図である。図1、図3にて説明した部材に対応する部材には同一符号を付して詳しい説明は省略する。第3実施形態において第1、第2実施形態と異なる構成はサーボ信号生成手段としてホログラム45を用いた点である。

【0071】図12において、第1実施形態と同様な光路をたどり光学的記録媒体26に集光されて光学的記録媒体26から反射された反射光束は、偏光ビームスプリッタ22の後段に配置されたホログラム45により回折させられ受光素子28上に微小スポットを形成する。ホログラム45は、図13に示すような溝形状を有しており、第1実施形態におけるシンドリカルレンズ27と同様に反射光束に非点収差を付与する作用を果たす。

【0072】第3実施形態においても、偏光ビームスプリッタ22を用いた光ピックアップ装置の実装方法に関しては第1実施形態と同一であり、図12に示すように、調整時に用いられる顕微鏡32およびCCDカメラ33で構成される調整光学系は第1実施形態と同一のものを使用する。

【0073】第3実施形態において調整方法は、

- ①半導体レーザ21の光軸調整
- ②対物レンズ25のアクチュエータの傾き調整

③受光素子28の位置調整

④ホログラム45の位置調整

⑤APC用受光素子30の位置調整

の順に行われる。なお、③と④の調整は逆でも可能である。

【0074】前記①～⑤からなる調整手順のうち、④のホログラム45の調整以外は第1実施形態と同一の調整であるため、それらの調整に係る説明を省略する。以下では、ホログラム45の並進および回転調整について説明する。

【0075】<ホログラムの並進および回転調整>図12において、光学的記録媒体26からの反射光束はホログラム45に入射して回折され、受光素子28上にスポットを結ぶ。この受光素子28上のスポット位置が所定位置にない場合、サーボ信号にオフセットが生じ、正確なサーボが行えなくなる。そのため、ホログラム45は光軸まわりに数十 $\mu$ mオーダの並進および分オーダの回転調整が要求される。

【0076】具体的調整を説明すると、ホログラム45の溝形状、あるいはホログラム45の素子面上に施されたアライメントマークを、偏光ビームスプリッタ22を介して顕微鏡32およびCCDカメラ33からなる調整光学系により観測し、ホログラム45の中心位置を画像認識し、所定位置からのずれを算出してホログラム45の並進(XY)および回転( $\theta$ )調整を行う。

【0077】ホログラム45は専用アームにより正確にハンドリングできるように図示しないホルダと一体化されている。CCDカメラ33と画像処理によって検出された発光点位置あるいは受光素子中心位置から算出された調整量分だけ、専用アームによりホルダを移動させ、接着または半田により固定する。

【0078】図14は第3実施形態の光学部品組付調整装置(図5参照)におけるホログラムの調整動作に係るフローチャートであり、基板39に実装されるホルダと一体化されたホログラム45を、チャッキング・アーム35を構成する真空ポンプを用いて吸引保持しておき(S5-1)、図3に示す光学部品位置ずれ検知装置を動作させて、CCDカメラ34でホログラム45の溝形状あるいはホログラム上に形成されたアライメントマークからホログラムの位置、方向を検出し、検出手段36によりずれ位置およびずれ位置信号を検出する(S5-2)。この検出手段36からずれ位置信号を受けて駆動制御手段37は、チャッキング・アーム35を駆動させて、ホログラム45を並進、回転調整を行って位置決めを行う(S5-3)。位置決め終了後、固定手段38を動作させてホルダを基板39上に接着あるいは半田固定する(S5-4)。

【0079】なお、前記実施形態において、グレーティング41とホログラム45の両方を設置した構成の光ピックアップ装置においても、前記第2、第3実施形態に

(12)

21

よる各調整方法および装置を採用することによって、各光学部品に対して位置決め調整、固定実装を行うことができる。

【0080】すなわち、前記第2実施形態において、シリンドリカルレンズ27に代えて第3実施形態におけるホログラム45を用いることが考えられる。

【0081】この場合、調整方法は、

- ①半導体レーザ21の光軸調整
- ②グレーティング41の回転調整
- ③対物レンズ25のアクチュエータの傾き調整
- ④受光素子42の位置調整
- ⑤ホログラム45の位置調整
- ⑥APC用受光素子30の位置調整

の順に行われるが、これらの調整は、すべて第1～第3実施形態にて説明した調整方法と同一の方法を採用して行うことができる。なお、調整は既述した全調整を必ず行う必要はなく、必要な調整のみを行えばよい。

【0082】第1～第3実施形態においては、ピックアップ装置におけるハウジング上で光学部品の位置決め調整、固定実装を行う例を説明したが、本発明の第4実施形態として示す図15の構成の光ピックアップ装置では、第1～第3実施形態にて説明した半導体レーザ21、受光素子42、偏光ビームスプリッタ22、ホログラム45、グレーティング41を1つのパッケージに収めたレーザユニット50を第1～第3実施形態にて説明した調整光学系を用いて調整して組付けた後に、ピックアップハウジングに搭載する構成となっている。

【0083】このようなユニット化は、レーザユニット50と、図示しないピックアップハウジングとを分離することができるため、生産不良品の仕損費を低減することができるなどの利点がある。なお、各光学部品の具体的調整は、第1～第3実施形態における調整、組付と同様にして行うことができるため、図16に示す光学部品位置ずれ検知装置に前記各実施形態の説明において既に説明した部材に対応する部材に同一符号を付すことによって、第4実施形態における調整方法の説明は省略するが、

- ①半導体レーザ21の光軸調整
  - ②グレーティング41の回転調整
  - ③受光素子42の位置調整
  - ④ホログラム45の位置調整
  - ⑤APC用受光素子30の位置調整
- の順に行われる。

【0084】図15、図16に示すレーザユニット50は、半導体レーザ21、受光素子42、偏光ビームスプリッタ22、ホログラム45、グレーティング41を1つのパッケージに収めてユニット化した構成であるが、ホログラム45あるいはグレーティング41を取り除いた構成であってもよい。

【0085】第4実施形態では、図16に示すような組

22

付光学系55を設置することによって、受光素子42上のスポットを観測しながらの調整を行うことができる。

【0086】すなわち、組付光学系55により、レーザユニット50からの出射光束はレンズ56で平行光に変換後、図示しない1/4波長板を通過してレンズ57で集光された後、ミラー面58で反射される。ミラー面58からの反射光束は、再び同一の経路をたどりレーザユニット50に入射し、受光素子面42にスポットを形成することになる。このような構成にすることによって、  
10 受光素子42上のスポットを観測しながらの調整が可能になる。

【0087】また第4実施形態において、受光素子42面上のスポットを観測しないでレーザユニット50中の半導体レーザ21あるいは受光素子42の調整実装を行う場合には、観測光学系の配置位置として図17に示す設置構成であってもよい。

【0088】なお、前記実施形態の説明中、第2、第3実施形態では半導体レーザ21、受光素子28、42、ホログラム45、グレーティング41の調整時には、半導体レーザ21を点灯させていないが、第1実施形態のように半導体レーザ21を点灯させて光学的記録媒体26からの反射光束が形成する受光素子28、42上のスポットをモニタしながらホログラム45、グレーティング41の調整を行ってもよい。

【0089】また、前記各実施形態では、いずれも半導体レーザ21からの出射光が90度折り曲げられて光学的記録媒体26に向かうように偏光ビームスプリッタ22と半導体レーザ21における偏光方向が設定されていたが、図18に示すように半導体レーザ21からの出射光束が偏光ビームスプリッタ22において反射されずに透過するような構成としてもよい。

【0090】さらに、前記各実施形態では、いずれも光路分離手段として偏光ビームスプリッタ22と1/4波長板24を用いた偏光分離光学系で説明してきたが、半導体レーザ21の発光パワーが十分確保でき、かつ戻り光による外乱の影響が小さい場合は、偏光依存性のないビームスプリッタを用いてもよい。これによって、1/4波長板の除去、および部品の低コスト化を図ることができる。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る光ピックアップ装置の光学部品組付調整方法、レーザユニットの光学部品組付調整方法および光学部品位置ずれ検知装置ならびに光学部品組付装置によれば、光路分離素子を介して光源、受光素子、光回折素子、ホログラム素子と対向する位置から観測しながら、光源、受光素子、光回折素子、ホログラム素子の位置調整を同一の調整系でシリーズに行い実装時間の短縮化を図ることができ、また、光源の発光点、受光素子面、光回折素子面、ホログラム素子面を同時観測しながら調整を行い、各部の相対

(13)

23

位置精度の高精度化を図ることが可能になるなど、光学部品の組付において有効な効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を説明するための光ピックアップ装置の概略構成図

【図2】図1に示す受光素子の受光面の説明図

【図3】本発明の第1実施形態の光学部品組付調整方法および光学部品位置ずれ検知装置を説明するための概略構成図

【図4】本発明の第1実施形態における受光素子の受光状態の説明図

【図5】本発明の第1実施形態の光学部品組付調整装置の概略構成図

【図6】本発明の第1実施形態の光学部品組付調整装置における半導体レーザの調整動作に係るフローチャート

【図7】本発明の第1実施形態の光学部品組付調整装置における受光素子の調整動作に係るフローチャート

【図8】本発明の第1実施形態の光学部品組付調整装置におけるシリンドリカルレンズの調整動作に係るフローチャート

【図9】本発明の第2実施形態の光学部品組付調整方法および光学部品位置ずれ検知装置などを説明するための概略構成図

【図10】本発明の第2実施形態における受光素子の受光状態の説明図

【図11】本発明の第2実施形態の光学部品組付調整装置におけるグレーティングの調整動作に係るフローチャート

【図12】本発明の第3実施形態の光学部品組付調整方法および光学部品位置ずれ検知装置などを説明するための概略構成図

【図13】本発明の実施形態に用いられるホログラムにおける溝形状を示す説明図

【図14】本発明の第3実施形態の光学部品組付調整装置におけるホログラムの調整動作に係るフローチャート

24

【図15】本発明の第4実施形態であるレーザユニットを説明するための概略構成図

【図16】本発明の第4実施形態の光学部品組付調整方法および光学部品位置ずれ検知装置などを説明するための概略構成図

【図17】本発明の第4実施形態における観測光学系の設置構成の説明図

【図18】本発明の実施形態における半導体レーザなどの他の配設構成の説明図

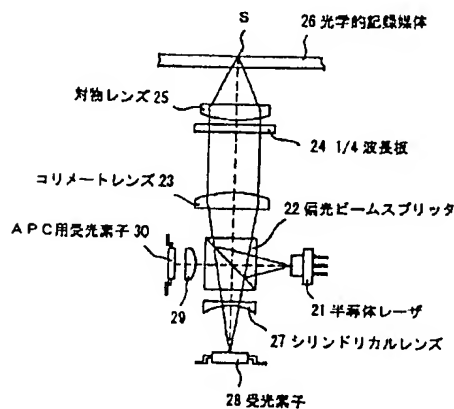
【図19】従来の半導体レーザの光軸調整の一例を説明するための説明図

【図20】従来の受光素子の位置調整の一例を説明するための説明図

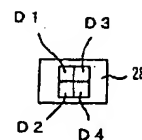
【符号の説明】

- 21 半導体レーザ
- 22 偏光ビームスプリッタ
- 23 コリメートレンズ
- 24 1/4波長板
- 25 対物レンズ
- 26 光学的記録媒体
- 27 シリンドリカルレンズ
- 28、42 受光素子
- 30 APC用受光素子
- 31 レボルバ
- 32 顕微鏡
- 33 CCDカメラ
- 34 TVモニター
- 35 チャッキング・アーム
- 36 検出手段
- 37 駆動制御手段
- 38 固定手段
- 39 CPU
- 41 グレーティング
- 45 ホログラム
- 50 レーザユニット

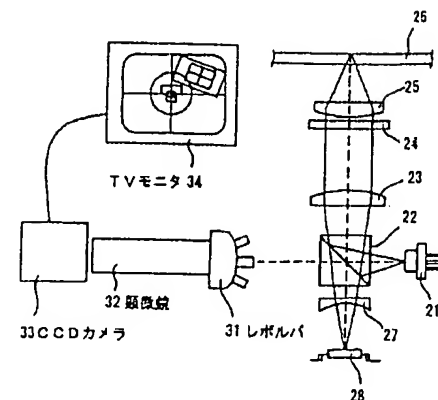
【図1】



【図2】



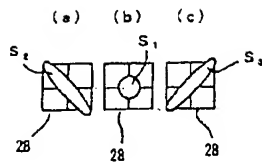
【図3】



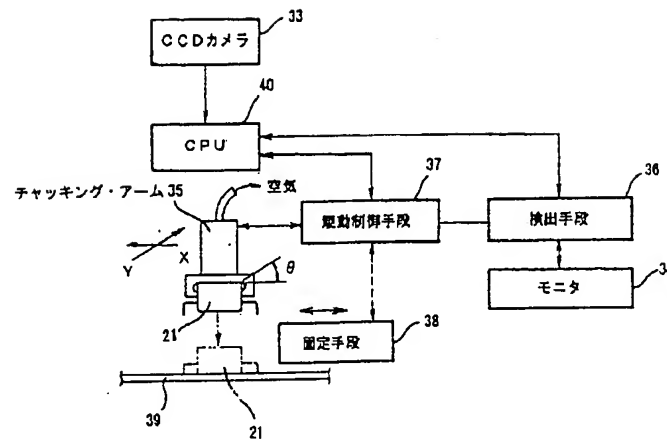


(14)

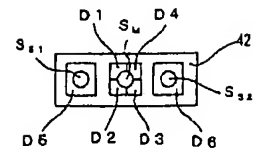
【図4】



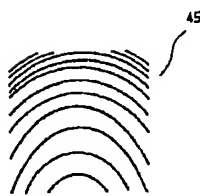
【図5】



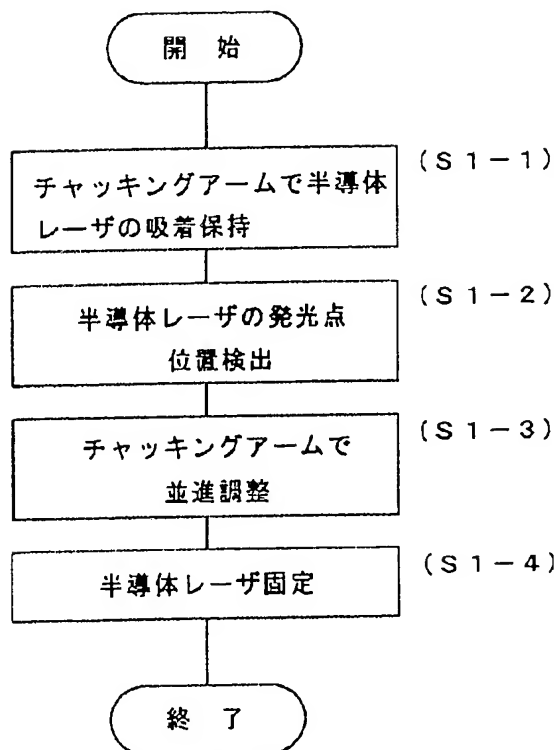
【図10】



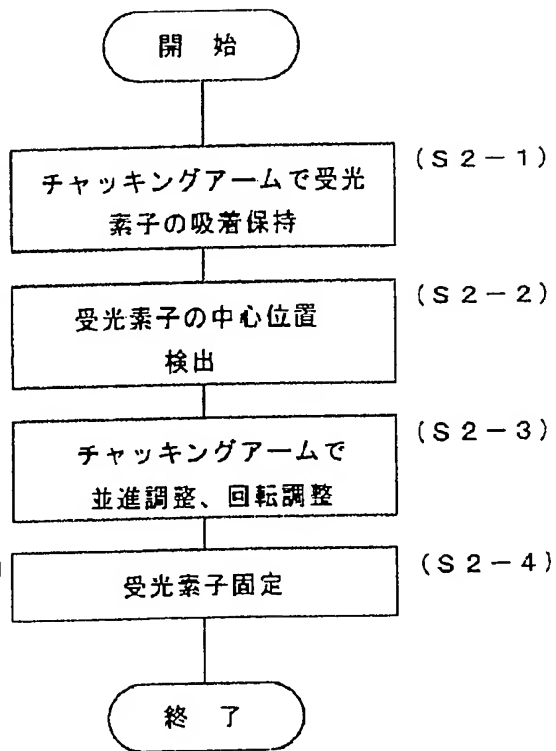
【図13】



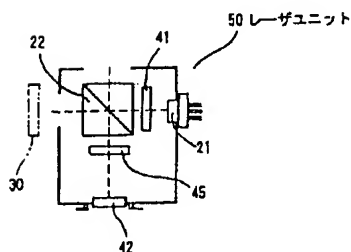
【図6】



【図7】



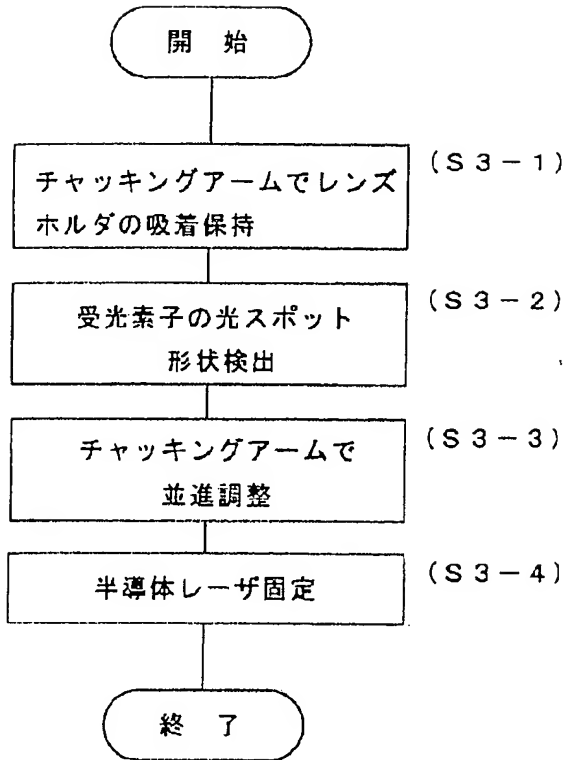
【図15】



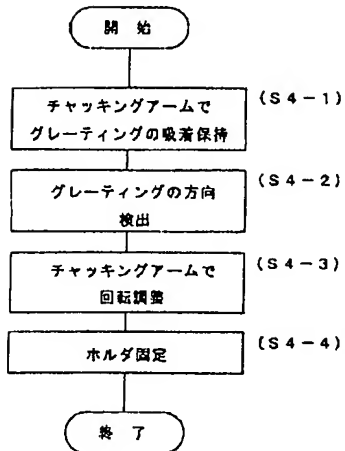


(15)

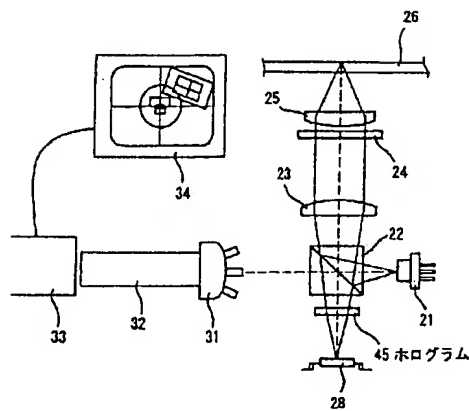
【図8】



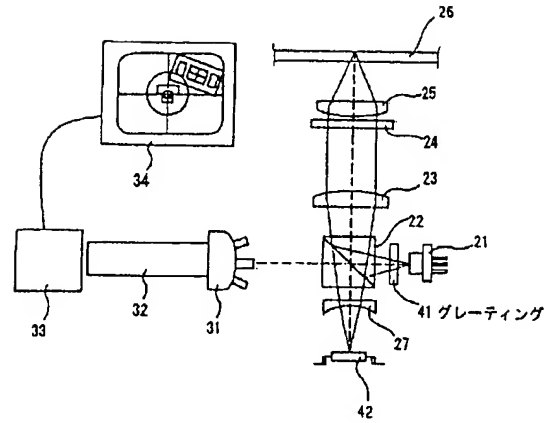
【図11】



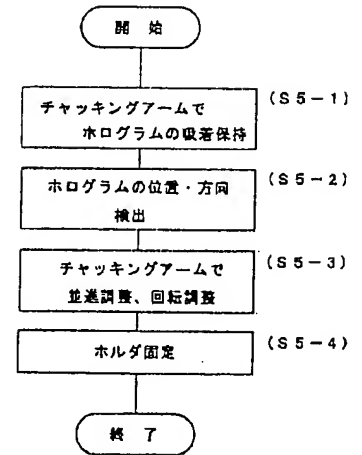
【図12】



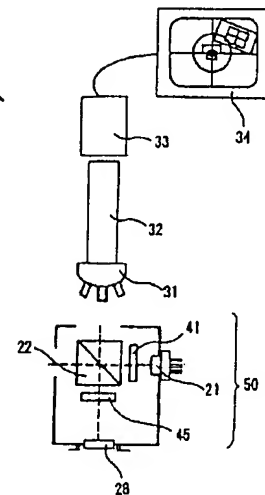
【図9】



【図14】

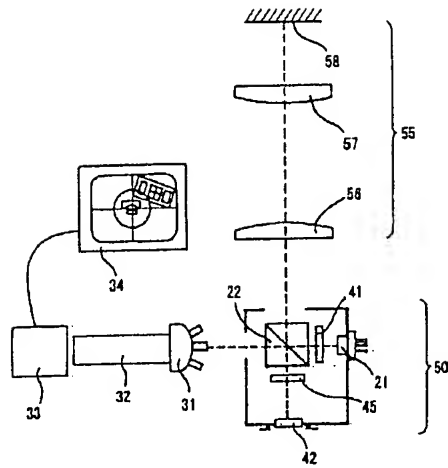


【図17】

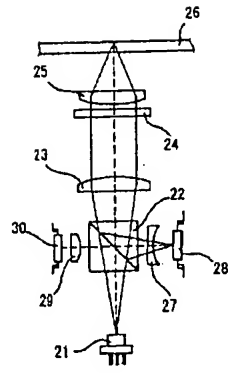


(16)

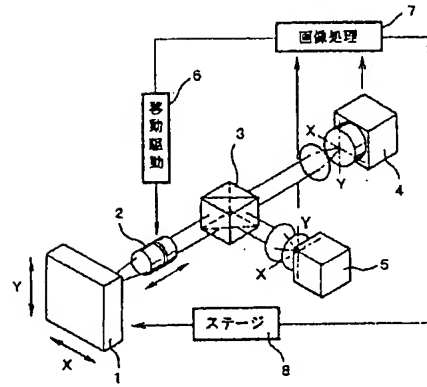
【図16】



【図18】



【図19】



【図20】

